

KFKI-1982-12

BENEDEK S.
GADÓ J.
PERNECZKY L.

A PAKSI ATOMERŐMŰ BIZTONSÁGI
ANALÍZISÉHEZ HASZNÁLT SZÁMÍTÓGÉPI
PROGRAMOK ÁTTEKINTÉSE

Hungarian Academy of Sciences

CENTRAL
RESEARCH
INSTITUTE FOR
PHYSICS

BUDAPEST

A PAKSI ATOMERŐMŰ BIZTONSÁGI ANALÍZISÉHEZ
HASZNÁLT SZÁMÍTÓGÉPI PROGRAMOK ÁTTEKINTÉSE

BENEDEK S*, GADÓ J., PERNECZKY L.

Központi Fizikai Kutató Intézet
1525 Budapest 114, Pf. 49

HU ISSN 0368 5330

*VEIKI tudományos főmunkatársa

KIVONAT

A jelen összeállítás annak a 28 számítógépi programnak rövid leírását tartalmazza, amelyeket a KFKI-ban és a VEIKI-ben elmúlt években honosítottak vagy fejlesztettek ki, és a reaktorbiztonsági számításokhoz - reaktorfizika, termohidraulika, aktivitás terjedés és dózis, valamint adatkezelés tematikában - alkalmaztak.

A Paksai Atomerőmű biztonsági analíziséhez használt
számítógépi programok áttekintése

Az OKKFT A/11-2 alprogram keretében az alapvető cél az atomerőmű nukleáris biztonságát érintő számítógépi programok létrehozása és alkalmazása. A jelen összeállítás azokat a programokat tartalmazza, amelyeket a KFKI AEKI Reaktorfizikai és Termohidraulikai Osztályán, valamint a VEIKI Atomerőművi és Hőtechnikai Főosztályán az elmúlt években honosítottak vagy fejlesztettek ki, és reaktorbiztonsági számításokra alkalmaztak.

Az összeállításban szereplő 28 programról készült leírás az 1981. decemberi állapotot tükrözi. Az OKKFT program végrehajtása során ez a lista számottevően módosulni fog, részben a meglévő kódok továbbfejlesztése, részben új programok vagy programváltozatok beszerzése, illetve kifejlesztése révén. Az OKKFT célkitűzéseinek megfelelően az így felépített program-csomag szolgáltatásai mind mennyiségi, mind minőségi szempontból lényegesen bővülnek. Különösen fontos az egyes kódok kísérletek és mérések alapján történő ellenőrzése, amelyet részben irodalmi, nagyobb részt azonban az OKKFT keretében folyó egyéb munkákból nyert mérési adatokkal, üzemviteli adatokkal végzünk el.

A második alprogramban szereplő projekteknek megfelelően az összeállításban szereplő kódokat tematikailag a következőképpen csoportosítjuk, illetve a következő jelölést használjuk:

- | | |
|--------------------------------|----|
| - reaktorfizika, | A; |
| - termohidraulika, | B; |
| - aktivitás terjedés és dózis, | C; |
| - adatkezelés, | D. |

Az alább következő felsorolásban a kódnevek mellett tehát megadjuk a tulajdonos intézetet, a jellemző tematikai besorolást és az oldalszámot.

II.

Sor- szám	Kód neve	Tulajdonos	Tematika	Oldal
1.	ARCO-D2	OGREB-IfK	C	1
2.	BETTY	KFKI-AEKI-RO	A	2
3.	BIOT	KFKI-AEKI-TO	B	4
4.	BIPR-5	KFKI-AEKI-RO	A,B	5
5.	BIPR-5K	KFKI-AEKI-RO	A,B	7
6.	BRUCH-D/VEIKI	VEIKI-AHF	B	9
7.	BRUCH-D-06/KFKI	KFKI-AEKI-TO	B	10
8.	BURST	VEIKI-AHF	B	12
9.	BURST-LT	VEIKI-AHF	B	13
10.	DEPRET	KFKI-AEKI-TO	B	14
11.	FIPROC	VEIKI-AHF	C	15
12.	HOTRAN-3	KFKI-AEKI-TO	B	16
13.	LINCUP	KFKI-AEKI-TO	A,B	18
14.	NYSI-2	KFKI-AEKI-TO	B	20
15.	PERF-C	KFKI-AEKI-TO	B	21
16.	PSL-LT	VEIKI-AHF	B	22
17.	REFILO	VEIKI-AHF	B	24
18.	RELAP4-MOD3/KFKI	KFKI-AEKI-TO	A,B	25
19.	RFIT	KFKI-AEKI-RO	D	27
20.	RFIT-ED	KFKI-AEKI-RO	D	28
21.	SABINE-3	KFKI-AEKI-RO	A,C	29
22.	SNAP-3D	KFKI-AEKI-RO	A	30
23.	SOPHIE	KFKI-AEKI-RO	A	32
24.	STESTA/KFKI	KFKI-AEKI-TO	B	34
25.	TIBS	KFKI-AEKI-RO	C	35
26.	TIBSO	KFKI-AEKI-RO	C	36
27.	TPHEX	KFKI-AEKI-RO	A	37
28.	TRANSILOOP	VEIKI-AHF	A,B	38

Rövidítések:

AHF: Atomerőművi és Hőtechnikai Főosztály

IfK: Institut für Kraftwerk /NDK/

RO: Reaktorfizikai Osztály

TO: Termohidraulikai Osztály

- 1./ A program neve: ARCO-D2
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: Atomerőművi helyiségrendszerben felhalmozódó és onnan a környezetbe távozó aktivitás számítása.
- 3./ A megoldás módszere: Az aktivitás terjedésre felírható elsőrendű közönséges differenciál egyenletrendszer Runge-Kutta numerikus differenciál egyenlet megoldás módszerrel oldottuk meg.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
Max. 20 differenciál egyenlet,
Max. 2 helyiség /de a program többszöri egymás utáni futtatásával ez bővíthető/,
Max. 3 tagból álló bomlási lánc.
- 5./ Státusz: ORGREB-IfK /NDK/ program, honosítva nincs
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: BESZM-6
- 8./ Számítógép erőforrás igény:
- 9./ Jellemző futtatási idő: 1 perc alatt
- 10./ A program eredete ORGREB-IfK /NDK/
- 11./ A programváltozat szerzői:
- 12./ Irodalom: ARCO-D2: Programmbeschreibung, Eingabedatenumfang und Anwendungsmöglichkeiten.
ORGREB-IfK /NDK/, 1980.

- 1./ A program neve: BETTY
- 2./ A megoldott fizikai feladat: Háromrégiós /fűtőanyagrud, burkolat, moderátor/ elemi cellában kialakuló neutron-spektrum és a fűtőanyag kiégésének számítása aszimptotikus közelítésben.
- 3./ A megoldás módszere: A program három fő részből áll.
 - A neutrontermalizációs egyenletek megoldása a $0 + 1.84$ eV tartományban. A vízmolekula szórási tulajdonságait a Cadillac - modell segítségével írjuk le.
 - A lassulási egyenletek megoldása az elhomogenizált cellára Greuling - Goertzel közelítésben 35 epitermikus és 1 termikus csoportban. A rezonancia-abszorpciós jelenségeket speciális közelítő módszerrel vesszük figyelembe. Az aszimptotikus kifolyást a teljes energiatarományban B_1 -közelítésben írjuk le; k_{eff} illetve az anyagi görbületi paraméter meghatározható.
 - A számított neutronspektrumból és reakciógyakoriságokból kiindulva a kiégési egyenletek megoldása aktinida- és hasadási termék láncokra. Az egyenleteket expliciten, a Laplace-transzformáció felhasználásával oldjuk meg. Az időfüggő számítások meghatározzák a neutronspektrum, k_{eff} és az izotóp-koncentrációk változását a kiégés függvényében. A neutronspektrum minden időlépésben az adott teljesítménysűrűségekre normálódik.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: Korlátozásokat jelent a cella háromrégiós volta és a fűtőanyag homogén közegként való kezelése.
- 5./ Státusz: A program matematikai és fizikai tesztelése megtörtént. A programot képessé tettük a BIPR-5 program bemenő adatrendszerre egy részének meghatározására is.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040

- 8./ Számítógép erőforrásigény: 200 kbyte központi memória;
a sokesoport-állandó könyvtárát és a bomlási lánc könyv-
tárát tartalmazó 2 mágnesszalag.
- 9./ Jellemző futtatási idő: Neutronspektrum számítása zérus
kiegészéssel 10-15 mp, kiegészítő számítás 30.000 MW nap/tonna
urán-ig 20 perc.
- 10./ A program eredete: Saját fejlesztés.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai
Osztály /Gadó János, Zsoldos Jenő/.
- 12./ Irodalom: J. Gadó, J. Zsoldos: RJFA and RJFB - computer
codes for calculating fuel depletion and
fission product poisoning.
KFKI - 76 - 76 report, 1976.

J. Gadó: The neutron spectrum calculating mo-
dule of the program BETTY.
KFKI - 1977 - 14 report, 1977.

J. Gadó, J. Zsoldos: The pin-cell burnup
code BETTY.
KFKI - 1978 - 35 report, 1978.

- 1./ A program neve: BIOT
- 2./ A megoldott fizikai feladat: Háromdimenziós hővezetési feladatok megoldása elsőfajú vagy harmadfajú peremfeltétellel, stacioner és tranziens esetben. Külön programrész gondoskodik a reaktor fűtőelem számításához érdekes hengergeometriában a szükséges input adatok számításával.
- 3./ A megoldás módszere: A háromdimenziós időfüggő hővezetési differenciálegyenletet a program a véges differenciák módszerével oldja meg.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A rácspontok maximális száma: 700
- 5./ Státusz: ESZ-1040 gépre adaptált, tesztelt program.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 150 K, 1 v. 2 mégnesszalag egység.
- 9./ Jellemző futtatási idő: 7 rácspontos tranziens feladat futási ideje kb. 40 sec 1 sec folyamatidőre.
- 10./ A program eredete: A program alapját a US NESC -ből érkezett GHT program képezi.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Termohidraulikai Osztály /Dus M. és Tóth I./
- 12./ Irodalom: T.B. Fowles, E.R. Volk: Generalized Heat Conduction Code for the IBM-704 Computer.
ORNL - 2734.

I. Tóth, L. Szabados, P. Grillo: BIOT - A 3-dimensional steady-state and transient heat conduction code.
KFKI - 70 - 35.

Tóth I. Dus M.: BIOT2 - Háromdimenziós hővezetési kód időfüggő feladatok megoldására.
KFKI - 1979 - 85.

- 1./ A program neve: BIPR-5
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A BIPR-5 program a VVER-440 típusu atomerőművi reaktorok számítási modellje. A program alkalmas egyes üzemállapotokban, stacioner kampány esetén és lassabb tranziens folyamatok során a teljesítmény-, hőmérséklet- és kiégés-eloszlás kiszámítására, k_{eff} , a reaktivitás-tényezők és kinetikai paraméterek meghatározására, a kritikus bórsavkoncentráció, illetve szabályozó kazetta-csoport kritikus helyzet számítására.
- 3./ A megoldás módszere: A program az adott elrendezésre az egycsoport diffúziós egyenletet oldja meg, alkalmas paraméterezett egycsoport-állandók mellett. Az egycsoport-állandók paraméterei az induló dusítás, bórsav-koncentráció, teljesítmény, vízhőmérséklet, salakkoncentráció, Xe^{135} és Sm^{149} koncentrációk. A reaktivitástényezők és a kinetikai paraméterek meghatározása a perturbáció-elmélet alapján történik. A program segítségével jól modellezhető a fűtőanyag átrakása is.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A programban minden köteget horizontálisan 1, axiálisan 10 pont reprezentál. A reflektorokat és a szabályozókazettákat logaritmikus határfeltételekkel veszi figyelembe.
- 5./ Státusz: A program 1975-ös változata 1976-ban került adaptálásra.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV + ASSEMBLER
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 256 kbyte, 1 mégnesszalag, 1 disc.
- 9./ Jellemző futtatási idő: Egy állapotban kritikus bórsav-koncentráció meghatározása 2-3 perc, egyéves kampány számítása 20-25 perc CPU.
- 10./ A program eredete: A program a moszkvai Kurchatov Intézetben készült.

11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai
Osztály /Zágoni Miklós/.

12./ Irodalom:

Д.М. Петрунин, Е.Д. Беляева, И.Л. Киреева : БИПР-5-программа для расчета трехмерных полей энергосвиделений и выгорания топлива в однокрупновом диффузионном приближении для реакторов типа ВВЭР-440, отчет ИАЭ -2518 /1975/

Ю.И. Савчук : Однокрупновой расчет коэффициентов реактивности реактора, времени жизни мгновенных нейтронов и эффективной доли запаздывающих нейтронов, Программа КР, отчет ИАЭ-2158/1971/.

Д.М. Петрунин, Е.Д. Беляева, И.Л. Киреева : Программа БИПР-5 Описание структуры и входных данных, отчет ИАЭ-2519 /1975/

Gadó J. : A VVER-440 típusú atomerőművi reaktorok számítására készült BIPR program ismertetése, KFKI-1978-72 report /1978/.

- 1./ A program neve: BIPR-5K
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A BIPR-5K program a VVER-440 típusu atomerőművi reaktorok számítására készült BIPR-5 program módosított változata. A program alkalmas egyes üzemállapotokban, stacioner kampányok esetén és lassabb tranziens folyamatok során a teljesítmény-, hőmérséklet- és kiégés-eloszlások kiszámítására, k_{eff} , a reaktivitás-tényezők és kinetikai paraméterek meghatározására, a kritikus bórsavkoncentráció, illetve szabályozó kazettacsoport kritikus helyzetének számítására. A programban - az eredeti BIPR-5 változattól eltérően - kampányszámítás során lehetséges a teljesítmény, a hőmérséklet és a szabályozórudhelyzetek változtatása.
- 3./ A megoldás módszere: A program az adott elrendezésre az egycsoport diffúziós egyenletet oldja meg, alkalmasan paraméterezett egycsoport-állandók mellett. Az egycsoport-állandók paraméterei az induló dusítás, bórsavkoncentráció, teljesítmény, vízhőmérséklet, salakkoncentráció, Xe^{135} és Sm^{149} koncentrációk. A reaktivitástényezők és a kinetikai paraméterek meghatározása a perturbáció elmélet alapján történik. A programban az eredeti BIPR-5 -belinél rugalmasabban modellezhető a fűtőanyag átrakása.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A programban minden köteget horizontálisan 1, axiálisan 10 pont reprezentál. A reflektorokat a BIPR-5 -belinél szelektáltabban kezeli, több típus alkalmazása lehetséges. Mind a reflektorok, mind a szabályozókazetták logaritmikus határfeltételekkel vannak figyelembe véve.
- 5./ Státusz: A program 1981-es változata a szófiai programkönyvtárból érkezett s a KFKI számítógépére lett adaptálva.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 192 kbyte, 1 mágnesszalag, 1 disc.

- 9./ Jellemző futtatási idő: Egy állapotban kritikus bórsavkoncentráció keresése: 2-3 perc, egyéves kampány számítása 20-25 perc CPU.
- 10./ A program eredete: A program a szófiai Magfizikai és Magenergetikai intézetben készült.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály /Zágoni Miklós/
- 12./ Irodalom:

П.Т.Петков, Т.Г.Апостолов: Программа БИПР-5К - Руководство для пользования, KFKI-ZR-6/605/1981 réport.

- 1./ A program neve: BRUCH-D/VEIKI
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: Nyomottvizes atomerőművi primerköri hő- és áramlástechnikai tranziens folyamatainak számítása a nagytérű primerköri csővezeték kétoldali törését követő hűtőközeg elvesztésénél.
- 3./ A megoldás módszere: A primerkör 15 térrészre van felosztva, minden térre homogén közeget feltételezve, a tömeg, energia, állapot és impulzus egyenletek kerülnek megoldásra. A hidroakkumulátorból belépő hűtővizáram figyelembe lesz véve. Az üzemanyag rud egy dimenziós hővezetéssel szerepel, a hűtőközeg felé való hőátadás számítása a programban beépítetten történik.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
Primerkör max. 15 térrészre osztható.
Homogén hűtőközeg feltételezése
Nyomástartomány 5-160 bar
Üzemanyagrudban felszabaduló relatív hőteljesítmény időbeli megváltozását kívülről kell megadni.
- 5./ Státusz:
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: SIEMENS 4004/151
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 240 K
- 9./ Jellemző futtatási idő: 10 óra CPU
- 10./ A program eredete: adaptáció + saját fejlesztés
TU München, Laboratorium für Reaktorregelung und Anlagensicherung
K.J. Liesch, F. Steinhoff, I. Vojtek, K. Wolfert
- 11./ A programváltozat szerzői: VEIKI-AHF /dr. Benedek Sándor/
- 12./ Irodalom: K.J. Liesch, F. Steinhoff, I. Vojtek,
K. Wolfert: MRR-P-3 sz. jelentés, TU München,
Laboratorium für reaktorregelung und Anlagensicherung, Juli 1973.
dr.Benedek S.: VEIKI-HTF 30.sz.jelentés, 1976

- 1./ A program neve: BRUCH-D-06/KFKI
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: A vízű atomreaktorok hűtőközegelvezetési üzemzavarainak vizsgálatára fejlesztették ki. A változtatható keresztmetszetű törés a főkeringető vezeték különböző pozícióiban lehetséges, míg vészűtés céljából 6 helyen lehetséges a hűtőközegbetáplálás. Ezek a helyek kis folyás szimulálására is felhasználhatók. Az üzemanyagrudak hőmérsékleteloszlásának meghatározása mind az átlagos terhelésű, mind néhány rudra lehetséges, de határfeltételt mindegyik esetében az átlagos hűtőcsatorna paraméterei adják. A program elektromosan fűtött mérőszakasszal felépített kísérleti berendezésre is alkalmazható.
- 3./ A megoldás módszere: A több-pont modellen alapuló rendszerben az egyes térfogatelemek termikus egyensúly feltételezésével meghatározott koncentrált paraméterekkel rendelkeznek. A rögzített sémában így felírható megmaradási egyenletek 96 elsőrendű differenciál egyenletből álló rendszert képeznek, amelynek integrálására speciális eljárást dolgoztak ki.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A rendszer 23 térfogatelem és 27 összekötő elem rögzített sémájából áll. A víz állapotegyenleteinek érvényességi tartománya 5-160 bar és 600 - 4000 kJ/kg.
- 5./ Státusz: A kód jelen változata 1979-ben lett honosítva az ESZ-1040 számítógépre. Korábbi adaptált változatok:
BRUCH - D - 03/KFKI /1975/
BRUCH - D - 04/KFKI /1978/
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040, IBM-370
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 195 kbyte
- 9./ Jellemző futtatási idő:
- 10./ A program eredete: NEA Data Bank /GRS-München/

11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Termohidraulikai
Osztály /Dus - Trosztel - Perneczky/

12./ Irodalom: H.Karwat, K.Wolfert: BRUCH-D, a digital program
for PWR blowdown investigations.
Nucl.Eng.Des. 1970/11. p. 241-254.

K.J.Liesch: GRUCH-D-05 - Ein Rechenprogramm
zur Analyse der Fluid- und Thermodynamischen..
Programmbeschreibung MRR-P-20. Dez. 1975.

K.Hofmann: BRUCH-D-06 - Ein Rechenprogramm
zur Analyse transienter Fluid- und Thermody-
namischen ... Programmbeschreibung MRR-P-25,
Dez. 1976.

L. Perneczky: BRUCH-D-06 Übernahme des
Rechenprogramms BRUCH-D-06 zur Analyse von
LOCA- und ATWS-Ströfällen
PNS-Nr 479/80/KfK, April 1980.

- 1./ A program neve: BURST
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: A hermetikus helyiségrendszemben hűtőközeg elvesztési baleset után végbemenő nyomás- és hőmérséklet változási folyamat számítása, az üzemzavar lokalizációs rendszer figyelembevételével, a folyamat rövid idejű fázisában /0-30 s/, a térrészek nyomásának kiegyenlítődéséig.
- 3./ A megoldás módszere: A hermetikus teret meghatározott számú helyiségre bontjuk, helyiségen belül a termodinamikai jellemzőket állandónak tekintjük /többpont-modell/. Anyag- és energiamérlegek felírásával, majd ezek átalakításával a termodinamikai változókra elsőrendű, közönséges differenciálegyenlet-rendszert kapunk. Ennek megoldása numerikus úton történik.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
Térrészek száma: $n \leq 6$
Időlépés: $0.001 < \Delta t < 0.02$ s
A térrészek kapcsolódása kötött.
- 5./ Státusz: Paksi típusu, üzemzavar lokalizációs rendszerrel ellátott geometriákra kipróbált, futóképes program.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 120 Kbyte központi memória
- 9./ Jellemző futtatási idő: 120-130 min CPU
- 10./ A program eredete: saját fejlesztés
- 11./ A programváltozat szerzői: VEIKI-AHF /Téchy Zsolt/
- 12./ Irodalom: Bede G., Téchy Zs.: Nyomás- és hőmérsékletváltozási folyamatok és radioaktív anyagok terjedése a Paksi Atomerőmű hermetikus rendszerében csőtörés esetén.
Budapest, 1976. VEIKI-HTF 43. sz. jelentés

- 1./ A program neve: BURST-LT
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: A hermetikus helyiségrendszerben végbemenő nyomás- és hőmérséklet változási folyamat számítása, az üzemzavar lokalizációs rendszer figyelembevételével, a folyamat hosszú idejű fázisában.
- 3./ A megoldás módszere: A hermetikus teret meghatározott számú térrészre bontják, helyiségen belül a termodinamikai jellemzőket állandónak tekintjük /többpont-modell/. Anyag- és energiamérlegek felírásával, majd ezek átalakításával a termodinamikai változókra elsőrendű, közönséges differenciálegyenlet-rendszert kapunk. Ennek megoldása numerikus úton történik.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
Térrészek száma: $n \leq 3$
Időlépés: $0.001 < \Delta t < 100$ s
A térrészek kapcsolódása kötött.
A térrészeket határoló hőátadó felületek típusa: $m \leq 5$
- 5./ Státusz: A BURST program továbbfejlesztett, hosszabb idejű folyamatok számítására, a fali hőátadás figyelembevételére alkalmassá tett változata kipróbálva a paksi típusu erőműgeometriára, futóképes.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 120 Kbyte
- 9./ Jellemző futtatási idő: 60-180 min CPU
- 10./ A program eredete: saját fejlesztés
- 11./ A programváltozat szerzői: VEIKI-AHF /Téchy Zsolt/
- 12./ Irodalom: Bede G., Téchy Zs.: Nyomás- és hőmérsékletváltozási folyamatok és radioaktív anyagok terjedése a Paksi Atomerőmű hermetikus rendszerében csőtörés esetén.

Budapest, 1976. VEIKI-HTF 43. sz. jelentés

- 1./ A program neve: DEPRET
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: A program alkalmas a reaktor zónájában lezajló különböző tranziensek /beleértve a hűtőközeg elvezetését követő folyamatokat/ során a hűtőközeg paramétereinek meghatározására. A DEPRET-W változat az előbbieken kívül a fűtőelem hőmérséklet számítását is elvégzi.
- 3./ A megoldás módszere: A zónát a homogén kétfázisu folyadék egydimenziós megmaradási egyenletei írják le. Az egyenletek megoldása semi-implicit séma segítségével történik tet-szőleges rácsosztásban, ami nagy időlépéseket enged meg.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A hűtőközegben 51 axiális, a falban 7 radiális rácspont vehető fel maximálisan.
- 5./ Státusz: A DEPRET és DEPRET-W programok kísérletileg ellenőrzöttek.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZR-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 120 kbyte memória.
- 9./ Jellemző futtatási idő: Erősen folyamatfüggő. 17 axiális és 5 radiális rácspont használatával egy blowdown folyamat 1 másodpercének számítása kb. 2 percet igényel.
- 10./ A program eredete: Saját fejlesztés.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Termohidraulikai Osztály /Tóth Iván/
- 12./ Irodalom: I. Tóth: A computer code for depressurisation transients based on the homogeneous flow model. KFKI riport, készületben.

- 1./ A program neve: FIPROC
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: A reaktorzóna üzemzavari felhevülésének és a felhevülés során lejátszódó üzemanyagrudból való aktivitás kiszabadulás számítása.
- 3./ A megoldás módszere: Az aktiv zónát meghatározott számú térrészre osztva, minden térrészben állandó jellemzőkkel számolunk. Aktivitás kibocsátás csak a burkolat törése után indul. Először az üzemanyag burkolat alatt a gázrésben felhalmozódott aktivitás szabadul ki pillanatszerűen, majd a további felhevülés során az egyenértékű gömb módszerből adódó analitikus módszer adja az üzemanyagból kiszabaduló aktivitás mennyiséget. A megoldott üzemanyagból történő kiszabadulást empirikus összefüggéssel számoljuk.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
Aktiv zóna térrészek max. száma: 110
Üzemanyagrud térrészek max. száma: 10
- 5./ Státusz: ORGREB IfK /NDK/ fejlesztés, VEIKI által adaptálva plotterrel ellátva, futóképes program.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 120 Kbyte
- 9./ Jellemző futtatási idő: 1 perc alatt
- 10./ A program eredete: ORGREB IfK /NDK/-től vásárolt program
ORGREB IfK /NDK/ /E. Fritz/
/D. Töpter/
/P. Zeisler/
- 11./ A programváltozat szerzői: VEIKI-AHF /Horváth L. Gábor/
/Füzi Péter/
- 12./ Irodalom: E. Fritz: L88 FIPROC Rechenprogramm zur Ermittlung der Spaltproduktfreisetzung aus den Brennelementen unter Havariebedingungen.
ORGREB-IfK /NDK/

- 1./ A program neve: HOTRAN-3
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A program a vizhűtésű atomreaktor aktív zónájában a hűtőközeg paramétereinek változását határozza meg üzemi és üzemzavari tranziensek esetén három-csatorna /forró, meleg és átlagos/ közelítésben.
- 3./ A megoldás módszere: A megmaradási és állapotegyenletek integrálása annak feltételezésével történik, hogy a nyomásesés a teljes aktív zónán, illetve a kazettán belül minden magasságban azonos.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: Maximum 50 azonos nagyságú axiális osztás és 10.000 időlépés vehető fel.
- 5./ Státusz: A program első változata a HOTRAN 1970-ben a CAT kód adaptálásával jött létre. A javított HOTRAN-2 változat 1976-ban készült el. A HOTRAN-3 három-csatornás változat szegmentált strukturával, valamint az SI egységekben megjelenő input és output adatokkal rendelkezik.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 82 kbyte
- 9./ Jellemző futtatási idő: 40 sec CPU 1 sec folyamat időhöz .01 sec időlépés és 19 axiális osztás esetén.
- 10./ A program eredete: Az amerikai CAT kód.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Termohidraulikai Osztály /Pernecky L./
- 12./ Irodalom: L.S.Tong et al: CAT - an IBM 704 Program for Coolant Actuated Transients in an Open Lattice Core. YAEK 145 /1960/

A.Mendez: HYTRAN - a CDC 3400 Code for Calculating Thermal and Hydraulic Transients in an Open Channel Reactor Core. GKSS, Geesthacht /1966/

L. Szabados et al: HOTRAN - Steady-state and Transient Thermohydraulic Calculations of Water-Cooled Reactor Cores. KFKI-70-34 report /1970/

L. Perneczky et al.: HOTRAN2 - a Code for Coolant Flow Transient Calculations of Water-Cooled Reactor Cores. KFKI-1977-16 report.

Perneczky László: HOTRAN-3 program a reaktorzóna termohidraulikai vizsgálatára háromcsatorna közelítésben. KFKI-1979-26 report.

- 1./ A program neve: LINCUP
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A nyomottvizes vagy forraló típusu erőművi atomreaktorok kapcsolt reaktorfizikai-termohidraulikai analizise egycsatorna közelítésben üzemviteli vagy kisebb üzemzavari tranziensek szimulációjának céljával. A modellalkotás egy fűtőelem teljes hőmérsékleti mezejére, a kétcsoport neutronfluxus axiális eloszlásának változásaira, az áramló hűtőviz áramlási és hőmérsékleti viszonyaira, valamint fázisváltására, végül a mozgó szabályozóelemekre terjed ki.
- 3./ A megoldás módszere: A kétcsoport időfüggő diffúziós egyenletek a késő neutroncsoportok figyelembevétele mellett stabil backward differencia sémával kerülnek megoldásra. A hőfizikai és hidraulikai egyenletek megoldása hasonló sémákkal történik, de az adatmezőnek megfelelően nagyobb időlépésekkel. A Doppler, a void és a moderátorhőfok visszacsatolások pontonként vannak figyelembevéve. Az input lehetővé teszi reaktivitási és hidraulikai tranziensek szimulációját, de a rendszernyomás változtatása nem lehetséges.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:

egyenközű axiális osztások maximális száma	99
anyagi összetételek lehetséges " "	12
késő neutroncsoportok " "	10
visszacsatolások táblázatosan vagy speciális formulákkal megadhatóak	
radiális rácspontok száma a fűtőelemen maximálisan 10	
maximálisan másodfoku közelítések a hőtechnikai "anyagállandók" -ra	
peremfeltételek megadása maximum 10 szakaszból álló törtvonallal.	

- 5./ Státusz: A program a COSTAX-BOIL kód honosításával készült alap változat, Paksi adatokkal letesztelve.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 170 kbyte
- 9./ Jellemző futtatási idő: 3 mp-nyi valós idő szimulációjához kb. 30 mp gépidő szükséges reális problémafelírás esetén.
- 10./ A program eredete: az olasz COSTAX-BOIL kód
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Termohidraulikai Osztály, Vigassy József/.
- 12./ Irodalom: G.Forti: Costex-Boil, A Computer Programme of the Cestanza Series for the Axial Dynamics of BWR and PWR Nuclear Reactors.
EUR - 4497 c

J.Vigassy: LINCUP - Az számítógépi program vizuel moderált atomreaktorok axiális dinamikájának számítására.
/Előkészítés alatt/

- 1./ A program neve: NYSI-2
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A program vízűtésű atomreaktorhoz csatlakozó nyomástartó és térfogatkompenzátor edényben a folyadékszint és a nyomás tranzienseinek meghatározására szolgál a nyomás-szabályozás és a primerkör egyszerű hőtágulási modelljének figyelembevételével.
- 3./ A megoldás módszere: A nyomástartó edényt három változó nagyságú térfogat-részre osztjuk fel, amelyekben telített gőz és folyadék, valamint aláhűtött folyadék van termikus egyensúlyi állapotban. A másodrendű Runge-Kutta módszerrel integrált differenciálegyenletek határfeltételeit a rendszerzavarások, fűtés, hidegvíz befecskendezés, biztonsági szelep lefújás, stb. adják.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A víz állapotegyenleteinek érvényességi tartománya 4 - 170 bar nyomás.
- 5./ Státusz: A NYSI-2 program 1980-ban készült el. Első változata az 1977-ben kifejlesztett RRNY program volt, amelynek SI mértékegységekre átírt változatát 1978-ban NYSI néven használtuk.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 64 kbytes
- 9./ Jellemző futtatási idő:
- 10./ A program eredete: saját fejlesztés.
- 11./ A program változat szerzői: KFKI-Termohidraulikai Osztály
/Perneczky László/
- 12./ Irodalom: Perneczky László: VVER reaktorok primer köre dinamikájának vizsgálata. /Orosz nyelven/
TF'78 KGST szeminárium előadásai, I. kötet
421-434. old. 1978. március.

- 1./ A program neve: PERF-C
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A PERF vizhűtési atomreaktor zóna hőfizikai viselkedésének leírására készült stacioner állapot, valamint üzemviteli tranziensek esetén. A program meghatározza a hűtőközeg alcsatornánkénti, valamint fűtőelemenként a termohidraulikai jellemzők időbeli és térbeli változását.
- 3./ A megoldás módszere: Az elemzésre kerülő rendszer felhasználó által megadott geometriai felépítése és kezdeti feltételei alapján a program integrálja a hűtőközeg megmaradási egyenleteit, illetve a radiális hővezetési egyenletet a fűtőelemekre. A program méretei az adott feladathoz képest a felhasználó által definiálhatók. A program restart lehetőséggel is rendelkezik.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: Az adott gép kapacitásától függ.
- 5./ Státusz: Az 1980 május 5.-i változat a COBRA IIIC/KFKI továbbfejlesztett és ESZ-1040 számítógépre adaptált változata.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: feladatfüggő, 1-2 mágnesszalag egység restart üzemmódban.
- 9./ Jellemző futási idő és erőforrásigény: 5 fűtőelem, 9 szubsatorna, 82 axiális osztás 1 sec folyamatidőhöz 8 perc és 250 kbyte szükséges.
- 10./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI, Termohidraulikai Osztály /Gyenes György, Vigassy József/
- 11./ Irodalom: J. Vigassy, L.M.Kovács: COBRA-3C/KFKI, A Digital Computer Program for Steady State and Transient Thermal-Hydraulic Analysis of Rod Bundle Nuclear Fuel Elements.

- 1./ A program neve: PSL /-LT/
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: Nyomottvizes atomerőmű primerkörében már kialakult vízszint esetén fellépő hő- és áramlástechnikai tranziens folyamatok számítása, különös tekintettel a primerköri vagy szekunderköri hűtőközeg el-folyásánál.
- 3./ A megoldás módszere:
A primerkör 1-től 8 térrészig osztható fel, az egyes tér-részekben belül termodinamikailag nem egyensúlyi állapot is feltételezhető.
A gőzfejlesztő szekunderoldal egy pont modell, termodina-mikailag egyensúlyi állapot feltételezésével.
A gőzfejlesztőben lévő hőcsere három réteg feltételezésé-vel a gőz-gőz, a gőz-víz, és a víz-víz rétegek közti hő-szállítást foglalja magában.
Hidroakkumulátorok modellezhetők.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
Primerkör 1-8 db térrész.
Szekunderoldal 1 térrész.
Nyomástartomány 5-160 bar.
Modellezési időtartomány, kiépítéstől függően 15 perc és kb. 40 óra között.
- 5./ Státusz:
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 80 K
- 9./ Jellemző futtatási idő: 30 perc CPU
- 10./ A program eredete: saját fejlesztés
- 11./ A programváltozat szerzői: VEIKI-AHF /dr.Benedek Sándor/
- 12./ Irodalom: dr.Benedek S.: Analysis of pressurized water reactor primary circuit proces-ses and fuel rod heatup in the case of separated coolant.

Nuclear Technology 53 /1981/
381.

dr.Benedek S.: VEIKI 93.90-013-2 sz. jelentés,
1980.

- 1./ A program neve: REFILO
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: Nyomottvizes atomerőmű primerkörüi tranziens folyamatainak /üzemanyagrud hőmérséklet, termohidraulika/ számítása, a kiürült reaktorzóna újrafeltöltése és elárasztása során.
- 3./ A megoldás módszere: A primerkör 8 térre van felosztva, terenként a tömeg, az energia, az állapot és az impulzus egyenletek kerülnek felírásra. Az üzemanyagrud /átlagos és maximális hőterhelésűek/ axiálisan 20 részre van osztva. Az üzemanyag és a burkolat hőmérsékletét kétdimenziós hővezetési modellel határozzuk meg.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
Primerkörüi térfogati elemek száma: 8
Nyomástartomány: 1,8-4 bar
- 5./ Státusz:
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 80 K
- 9./ Jellemző futtatási idő: 60 perc CPU
- 10./ A program eredete: saját fejlesztés
- 11./ A programváltozat szerzői: VEIKI-AHF /dr.Benedek Sándor/
- 12./ Irodalom: dr.Benedek S.: PWR refill-reflood analysis
with experimental loop and calculation model /Part I.and II./
Atomkernenergie/Kerntechnik 38
/1981/ 115 and 173.

dr.Benedek S.: VEIKI 93.98-006-2 sz. jelentés,
1979

- 1./ A program neve: RELAP4-MOD3/KFKI
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A RELAP4 a vízhűtésű atomreaktor és annak hűtőkörre viselkedésének leírására készült hűtőközegelvezetés, szivattyú meghibásodás és teljesítmény változás által kiváltott tranziensek esetén. A program meghatározza a termohidraulikai paraméterek, a reaktor teljesítmény, maradványhő és reaktivitás, továbbá a hőfluxus időbeli változását.
- 3./ A megoldás módszere: Az elemzésre kerülő rendszer felhasználó által megadott geometriai felépítése és kezdeti feltételei alapján a program integrálja a homogén kétfázisú folyadék megmaradási és állapot egyenleteit minden egyes folyadék térfogat elemre, illetve a radiális hővezetési egyenletet minden szilárd elemre. A program restaks lehetőséggel is rendelkezik.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
A változatban a rendszer max. 45 folyadék térfogat elemre osztható, amelyet max. 60 összeköttetés köt össze és amelyhez max. 50 hővezető elem csatlakozhat.
- 5./ Státusz: Az 1980 március 1.-i változat az USA-tól érkezett eredeti RELAP4/MOD3 program ESZ-1040 számítógépre adaptált és módosított változat.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV + ASSEMBLER
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 720 kbyte, 1-4 mágnesszalag egység.
- 9./ Jellemző futtatási idő: A VVER-440 reaktor 16 térfogatos modelljénél 1 sec folyamatidőhöz 1-5 perc gépidő szükséges.

- 10./ A program eredete: A RELAP4/MOD3 /IBM-360/ az Argonne National Laboratory-ban lévő US National Energy Software Center-ből érkezett.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI, Termohidraulikai Osztály /Dus Magdolna, dr.Perneczky László/
- 12./ Irodalom: K.V. Moore, W.H. Retting: RELAP4 - A Computer Program for Transient Thermal-Hydraulic Analysis. ANCR-1127, 1973. December.
RELAP4/MOD3 ANCR-1127, Rev. 8/16/74.

- 1./ A program neve: RFIT
- 2./ A megoldott fizikai feladat: Reaktorfizikai mérések kiértékelése, adatok tárolása.
- 3./ A megoldás módszere: Legkisebb négyzetek módszere.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: Gyakorlatilag minden illesztési feladat elvégezhető, amelyben az illesztési függvény differenciálható.
- 5./ Státusz: Tesztelve.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 320 kbyte memória, 2 disk, 2 mágnesszalag.
- 9./ Jellemző futtatási idő: 1 + 20 sec illesztési feladatonként.
- 10./ A program eredete: Saját fejlesztés.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály /Szatmáry Zoltán/
- 12./ Irodalom: Szatmáry Zoltán: Data evaluation problems in reactor physics. Theory of program RFIT, KFKI - 43 /1977.

Szatmáry Zoltán: User's manual of program RFIT, előkészületben lévő KFKI report.

- 1./ A program neve: RFIT-ED
- 2./ A megoldott fizikai feladat: VVER-440 típusu atomerőművek üzemviteli adatainak tárolása.
- 3./ A megoldás módszere: Direct-access file-kezelés.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: Minden üzemelő reaktor adatait képes kezelni.
- 5./ Státusz: Létezik tesztelt változat, fejlesztése folyamatban.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 200 kbyte memória, 2 disk, 2 mágnesszalag.
- 9./ Jellemző futtatási idő: 20 sec/adatsebesség.
- 10./ A program eredete: Saját fejlesztés.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály /Szatmáry Zoltán/
- 12./ Irodalom:

З. Сатмари, Программа RFIT-ED для обслуживания системы хранения нейтронно-физических данных эксплуатации АЭС типа ВВЭР, KFKI-ZR6-/415 / 1981.

- 1./ A program neve: SABINE-3
- 2./ A megadott fizikai feladat: A program egydimenziós /sík, gömb, hengerszimmetrikus/ rendszerek neutron és gamma sugárzás biológiai védelmének, valamint a sugárzás által keltett hőnek a számítására szolgál. A rendszer középpontjában a sugárzás forrása áll, amely lehet valamilyen működő reaktor vagy másféle ismert spektrumu gamma forrás. A program figyelembe veszi a hasadásból, valamint az elnyelésből eredő gammafluxust és egyidejűleg számítja a neutron és gamma sugarak gyengülését.
- 3./ A megoldás módszere: A neutronoknál a removal diffúziós, a gamma sugárzásnál a diffúziós egyenlet numerikus integrálása.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: Legfeljebb 2 forrás régió, 20 védelem régió.
- 5./ Státusz: Az eredeti EURATOM program adaptált változata.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 250 kbyte, 1 mágnesszalag egység.
- 9./ Jellemző futtatási idő: egy feladat 3-5 perc
- 10./ A program eredete: A NEA Computer Program Library -től kaptuk.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály /Kondor András, Vértes Péter/.
- 12./ Irodalom: C.Ponti: SABINE-3, Euratom report 1967.

1./ A program neve: SNAP-3D

2./ A megoldott fizikai feladat: A kód a többcsoporthoz diffúziós egyenletet oldja meg 3 dimenzióban. Geometriailehetőségek: /x, y, z/, /r, θ , z/, /trianguláris, z/, /hexagonális, z/, /szférikus/ és ezek kevesebb dimenziós változatai.

A program a következő feladatok megoldására alkalmas:

1. A diffúziós egyenlet k_{eff} sajátértékének és a csoportfluxus eloszlásoknak a meghatározása.
2. A $k_{\text{eff}} = 1$ kritikus állapothoz tartozó görbületi paraméter megkeresése iterációval.
3. A kritikus időállandó meghatározása, azaz az időfüggő diffúziós egyenlet megoldása.
4. Forrásproblémák megoldása adott fix forráseloszlással.

Lehetőség van az adjungált egyenlet megoldására is, ki lehet nyomtatni a csoportfluxusok tetszőleges lineáris kombinációját /pl. a teljesítményeloszlást/ normált alakban és valamely felületen áthaladó áramokat. Meg lehet határozni a vizsgált tartomány homogenizált kevéscsoport állandóit.

3./ A megoldás módszere: Az egyenletek megoldása véges differencia módszerrel történik. Az iteráció gyorsítására a felső-relaxációs, Csebisev extrapolációs, és a "durva hálós szűrés" módszerek vannak felhasználva. Bemenő adatként a rendszer geometriai leírását, a határfeltételeket, a kevéscsoport állandókat és az iterációs paramétereket kell megadni. Régebbi futások disc-re írt eredményei felhasználhatók.

4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A program dinamikus memóriakezelésű, ezért a vizsgált rendszer geometriai méreteit csak a felhasználható memória és gépidő korlátozza. A maximálisan megengedett energiacsoporthoz száma 69. A mérés mátrixra nincs megkötés. A geometria függvényében többféle szimmetria figyelembe vehető, de pl. hexagonális rácsonál 60° -nál nagyobb szimmetria nem használható ki.

- 5./ Státusz: Az ISPRA könyvtárból érkezett eredeti SNAP-3D program adaptált és módosított változata.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV és ASSEMBLER
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: A memóriaigény változtatható, jelenleg 240 kbyte. Az ideiglenes vagy állandó lemezterületek mérete a feladat nagyságától függ.
- 9./ Jellemző futtatási idő: A felhasznált memóriától és az iterációs stratégiától erősen függ. Jellegzetes átlagérték ~ 0.15 sec hálópontonként és energiacsoportonként.
- 10./ A program eredete: A programot C.W.J. McCallien készítette Risley-ben. Az általunk adaptált változat az ISPRA programkönyvtárból érkezett.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály /Telbisz Margit/.
- 12./ Irodalom: C.W.J. McCallien: SNAP-3D - a three dimensional neutron diffusion code.
TRG REPORT 2677/R/, /1975/

- 1./ A program neve: SOPHIE
- 2./ A megoldott fizikai feladat: Homogén régiókból álló egydimenziós rendszerekre a sokcsoport P_1 -egyenletek megoldása sík, hengeres és gömbi geometriában.
- 3./ A megoldás módszere: A P_1 -egyenletek megoldása véges differencia módszerrel történik. A lassulási egyenleteket Greuling - Goertzel közelítésben oldjuk meg 37 epitermikus és 1 termikus csoportra. A program futásához előzetes termalizációs- és rezonancia számítások szükségesek. Amennyiben a feladatban egy határfeltételekkel kirekesztett régió is szerepel, a határfeltételi paraméterek számítása is előzetesen történik. A program az axiális irányu kifolyást /sík és hengeres geometriában/ B_1 - vagy P_1 - közelítésben veszi figyelembe. A program eredményeképpen megjelenik a neutronfluxus térbeli és energia szerinti eloszlása és a kondenzált kevés csoportállandók /régióként/. k_{eff} , illetve az axiális anyagi görbületi paraméter vagy a kritikus zónaméret automatikusan kiszámítódik.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A térbeli osztáspontok max. száma 75, a régiók max. száma 15, a különböző anyagi összetételek max. száma 8 /ezek közül sokszorozó max. 4/.
- 5./ Státusz: A program két variánsa létezik, csak az egyik teszi lehetővé régió kirekesztését határfeltételekkel. A program matematikailag és fizikailag tesztelt.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 200 kbyte memória, 40 track munkaterület, a sokcsoport-állandó könyvtárt tartalmazó mágnesszalag.
- 9./ Jellemző futtatási idő: 25 térbeli osztáspont esetén 5 perc.
- 10./ A program eredete: Saját fejlesztés.

- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai
Osztály /Gadó János, Szatmáry Zoltán/
12./ Irodalom: J. Gadó, Z. Szatmáry: SOPHIE and CECILY -
two codes for calculating space dependent
fast neutron spectra.
KFKI - 72 - 64 report 1972.

- 1./ A program neve: STESTA/KFKI
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: Olyan termohidraulikai csővezeték hálózat stacioner állapotjellemzőinek meghatározására szolgál, amelyekben a hálózat hurkai hidrodinamikusan vagy termikusan csatoltak lehetnek és amelyekben egy vagy kétfázisu közeg áramlik. A kódban alkalmazott szivattyu-modell a $q - h$ jelleggörbén alapul. A RELAP4 kódhoz adat-előkészítésre felhasználható.
- 3./ A megoldás módszere: A termohidraulikai időfüggetlen megmaradási egyenleteket iterációs uton oldja meg a minden csatolatlan alrendszerhez megadandó határfeltételek figyelembevételével. Hő- és tömegáram források és nyelők is lehetnek a rendszerben.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:

térfogatelemek maximális száma		50
összeköttetések	"	50
hurkok	"	5
szivattyuk	"	5
- 5./ Státusz: A program az eredetileg CDC gépre irt kód IBM-re átirt és az egyenértékű átmérők megadási lehetőségével bővített változata, amelyet 1981 őszén a NEA Data Banknak átadtunk.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 222 kbyte
- 9./ Jellemző futtatási idő: Mintafeladat /9 térfogatelem/ 5 perc
- 10./ A program eredete: NEA-Data Bank/IABG, MÜNCHEN/
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Termohidraulikai Osztály /Dus M., Perneczky L./
- 12./ Irodalom: Dus M., Perneczky L.: A STESTA program rövid ismertetése. 1981. november.

- 1./ A program neve: TIBS
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A TIBS program többretegű sík, gömb vagy hengeres védelmen áthaladó gamma sugárzás gyengülését számolja a sugáranalízis módszere alapján. Meghatározott energiaspektrumu, curie/cm^3 -ban megadott gamma aktivitásokból kiszámítja a dózist a védőréteg mögötti pontokban mr/h -ban. A programhoz tartozó nukleáris adatkönyvtárban a legtöbb, biológiai védelemhez használt anyag adatai megtalálhatók.
- 3./ A megoldás módszere: A sugáranalízis módszerében fellépő térfogati integrálást numerikusan végzi el.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: Legfeljebb két forrás régió, 12 védőréteg, 10 anyagi összetétel, 7 forrás energia és 10 dózispont lehetséges.
- 5./ Státusz: Jelenlegi lezárt változat 1978 óta üzemel.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 124 kbyte, 1 mágnesszalagos egység.
- 9./ Jellemző futtatási idő: 3 perc feladatonként.
- 10./ A program eredete: Saját fejlesztés.
- 11./ A program szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály
/Szatmáry Zoltán/
- 12./ Irodalom: Publikálatlan.

- 1./ A program neve: TIBSO
- 2./ A megoldott fizikai feladat: A TIBSO programrendszer radio-aktiv anyagok keletkezését, terjedését és életciklusát számítja atomerőművi rendszerekben a lehető legáltalánosabb feltételek mellett. Konkrét alkalmazások esetében a szükséges adatbázist a felhasználónak kell összeállítani, de ehhez a programrendszer hathatós segítséget nyújt. Bizonyos feladatokra /primer körű korrózió, hasadási termékek felhalmozódása/ ez az adatbázis már össze lett állítva. A program egyaránt számít időfüggő és egyensúlyi aktivitást.
- 3./ A megoldás módszere: A program a könyvtári adatok felhasználásával meghatározza a folyamatot leíró elsőrendű lineáris differenciál egyenletrendszer együtthatóit és lépésenkénti numerikus integrálással azt megoldja.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A technológiai feltételeknek időszakonként állandónak kell lenniük.
- 5./ Státusz: 1977 -ben készült el az első variáns, azóta folyamatosan fejlődik.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 200 kbyte, diszk vagy mágnes-szalag háttér tárolók.
- 9./ Jellemző futtatási idő: Reaktorzóna egy kampány alatti hasadási termék leltárának meghatározásához /124 izotóp/ 18 perc szükséges.
- 10./ A program eredete: Saját fejlesztés.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály /Vértes Péter/
- 12./ Irodalom: P. Vértes: TIBSO - a program system for the calculation of the production, transfer, life-cycle and radiation of radionuclides in a compound nuclear reactor system. KFKI - 1977 - 83.

- 1./ A program neve: TPHEX
- 2./ A megoldott fizikai feladat: Egy kazettában kialakuló neutronfluxus meghatározása transzport közelítésben.
- 3./ A megoldás módszere: A számítás response-mátrix módszeren alapszik. Minden cellára meghatározza a kiszökési /transmission/ valószínűségeket, majd a cella határán lévő fluxust valamint a cellán belüli forrás erősségeket a kiszökési valószínűségek segítségével, iteratív uton határozza meg.
Eredménye: cellára átlagolt fluxusok.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai: A kazetta határán albedó típusu határfeltétel van, energia csoportok száma ≤ 69 ; hasadási forrás alsó energiahatára ≤ 27 . csoport; a kazetta egy éle mentén fekvő cellák száma ≤ 30 ; cellatípusok száma ≤ 30 ; albedó táblázatok száma ≤ 30 ; belső iterációk száma a termikus csoportban ≤ 10 .
- 5./ Státusz: A program tesztelése megtörtént.
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN-IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrásigény: 200 K központi memória, kb. 10 track munkaterület.
- 9./ Jellemző futtatási idő: 5 perc VVER-440-es kazettákra.
- 10./ A program eredete: Technical Research Centre of Finland, Helsinki.
- 11./ A programváltozat szerzői: KFKI-AEKI Reaktorfizikai Osztály /Lux Iván/
- 12./ Irodalom: I. Lux, F. Wasastjerna: Report 47, Technical Research Centre of Finland, Nuclear Research Laboratory, Helsinki, 1980.
F. Wasastjerna: Report 47, libid, 1980.

- 1./ A program neve: TRANSILOOP
- 2./ A megoldandó fizikai feladat: Nyomottvizes atomerőmű primerkörü hő- és áramlástechnikai tranziens folyamatainak számítása a védelmi, és szabályozási körök figyelembe vételével.
- 3./ A megoldás módszere:
A neutronfluxust pontkinetikai modellel /axiálisan változó értékeségű, reaktivitásvisszacsatolással/ számítjuk. Az üzemanyagrudban a hővezetést egy-dimenziósan írjuk le. A hűtőközeg mozgását impulzus egyenletek /és a szivattyú karakterisztika/ felhasználásával határozzuk meg. A nyomástartó edényben két térrészt feltételező nem egyensúlyi állapot leírására alkalmas modellel dolgozunk.
- 4./ A megoldandó feladat bonyolultságának korlátai:
A primerkörben a kétfázisú tartomány fellépése.
A nyomástartó edényben lévő vízszint nullává válása.
- 5./ Státusz:
- 6./ Programozási nyelv: FORTRAN IV.
- 7./ Felhasznált számítógép: ESZ-1040
- 8./ Számítógép erőforrás igény: 100 K
- 9./ Jellemző futtatási idő: 10-60 perc CPU
- 10./ A program eredete: saját fejlesztés
- 11./ A programváltozat szerzői: VEIKI-AHF /dr. Benedek Sándor/
- 12./ Irodalom: dr.Benedek S.: A computer code for nuclear reactor core thermal transients
Kernenergie 21 /1978/ 29.

dr.Benedek S.: Einige Fragen der wärmetech-
nischen Berechnung des Pri-
märkreislaufs eines Kernkraft-
werksblockes
Kernenergie 23 /1980/ 129.

dr.Benedek S.: VEIKI 93.97-001-2 sz. jelentés,
1979

Kiadja a Központi Fizikai Kutató Intézet
Felelős kiadó: Gyimesi Zoltán
Szakmai lektor: Vigassy József
Példányszám: 50 Törzsszám: 82-74
Készült a KFKI sokszorosító üzemében
Felelős vezető: Nagy Károly
Budapest, 1982. február hó

